

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-105447

(43)Date of publication of application : 10.04.2002

(51)Int.Cl.

C09K 11/64  
G02F 1/133  
G09F 9/00  
G09G 3/20  
G09G 3/36  
H01J 61/44

(21)Application number : 2000-300492

(22)Date of filing : 29.09.2000

(71)Applicant :

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72)Inventor :

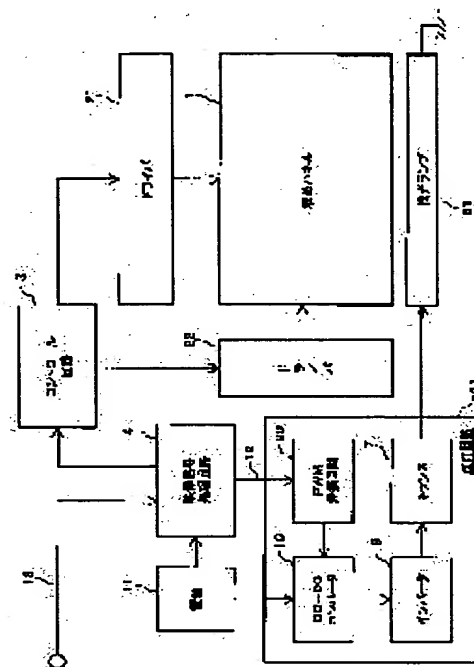
KUMAMOTO YASUHIRO  
FUNAMOTO TARO  
YAMASHITA HIROBUMI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display which is capable of giving pictures with such a high grade of an image as having no occurrence of moving-picture shading and color blurring at the time of PWM-dimming a fluorescent lamp and of displaying pictures on a liquid crystal panel.

**SOLUTION:** The liquid crystal display, displays pictures by steps of dimming a fluorescent lamp 51 having a phosphor screen emitting a red, a green and a blue light by pulse-wide modulation lighting through a lighting circuit 61, writing in picture signals 13 on a liquid crystal panel 1 and functioning the fluorescent lamp as a backlight for the liquid crystal panel, is characterized in that the fluorescent lamp has a phosphor screen emitting such a green light as the time after the light-out to reach one-tenth the light amount at the lamp-lighting time is not more than 1 millisecond.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

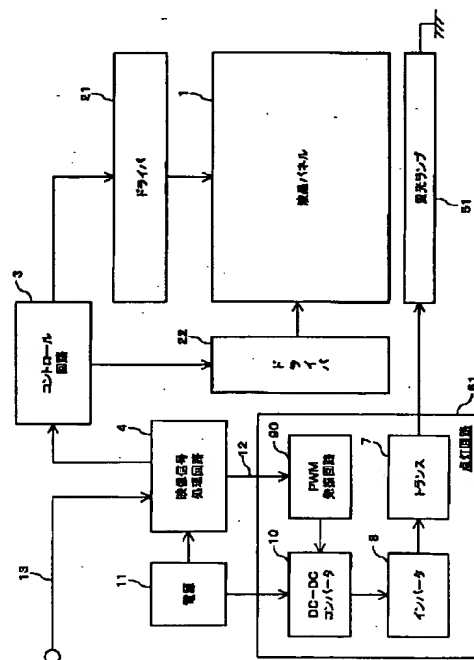
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号  
特開2002-105447  
(P2002-105447A)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤色、緑色、および青色発光の蛍光体膜を有する蛍光ランプを点灯回路によりパルス幅変調点灯させて調光し、液晶パネルに映像信号を書き込み、前記蛍光ランプを前記液晶パネルのバックライトとして機能させることで映像を表示する液晶表示装置であって、前記蛍光ランプは、光量が消灯後から点灯時の10分の1になる時間が1ミリ秒以下である前記緑色発光の蛍光体膜を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記緑色発光の蛍光体膜は、ユーロピウム付活ストロンチウムアルミン酸塩からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 赤色、緑色、および青色発光の蛍光体膜を有する蛍光ランプを点灯回路によりパルス幅変調点灯させて調光し、液晶パネルに映像信号を書き込み、前記蛍光ランプを前記液晶パネルのバックライトとして機能させることで映像を表示する液晶表示装置であって、前記点灯回路は、パルス幅変調点灯期間において前記蛍光ランプに流れるランプ電流の波高値が、点灯開始時点から点灯終了時点に向かって所定の度合いで減衰するように電流調光制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 それぞれ赤色、緑色、および青色発光の蛍光体膜が形成された赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプを三つの点灯回路によりそれぞれ独立にパルス幅変調点灯させて調光し、液晶パネルに映像信号を書き込み、前記赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプを前記液晶パネルのバックライトとして機能させることで映像を表示する液晶表示装置であって、前記三つの点灯回路は、パルス幅変調点灯期間において前記蛍光ランプに流れるランプ電流の波高値が、点灯開始時点から点灯終了時点に向かってかつ前記赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプに応じて異なる度合いで減衰するように電流調光制御することを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に関し、特に液晶パネルのバックライトとして機能する蛍光ランプの蛍光体技術および点灯制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 1960年代に初めて誕生した液晶ディスプレイ（以下、LCDと略称する）は、当初、小型の静止画表示ディスプレイとしての用途に限られていたが、近年のデバイス技術やエレクトロニクス技術の進展により、CRTに近い表示性能をもつまでに至った。さらに最近では、製造技術などの向上により、大型のコンピュータディスプレイおよびテレビ受像機としても使用されるようになってきた。

【0003】 図6に示すように、従来の液晶表示装置は、液晶パネル1、液晶パネル1を駆動するドライバ2

1および22、映像信号の処理を行う映像信号処理回路4、ドライバ21および22へ出力する信号を処理するコントロール回路3、バックライト照明の役割を果たす蛍光ランプ50、蛍光ランプ50を点灯するための点灯回路60、および電源11から構成されていた。

【0004】このような構成により、図7に示すように、液晶パネル1への映像信号の書き込みは1フィールド期間（NTSC放送規格においては1/60秒=16.6ミリ秒）かけて行い、蛍光ランプ50を点灯回路60により連続点灯させるのが一般的であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のLCDは、CRTと比較して静止画表示性能（例えば、視野角、コントラスト、色再現性等）においては同等レベルにまでなってきたものの、テレビなどの動画表示性能においては、表示内容がぼやける（以下、動画ボケと称する）および動画輪郭の色滲みなどの現象が生じるため、CRTの性能までには及んでいない。

【0006】かかる動画ボケの主な原因としては、CRTが瞬間的に明るい光を発光して表示するインパルス型映像表示装置であるのに対して、LCDは、1フィールド期間通常に一定の明るさの光を発光表示するホールド型映像表示装置であることと、液晶応答時間の長さ、および蛍光ランプにおける光出力の応答時間や残光時間の長さがある。そのため、LCDの動画表示性能をCRTの動画表示性能に近づけるためには、前記の問題の全てを解決する必要がある。

【0007】また、ホールド型映像表示装置で動画を表示すると動画ボケを起こす理由に関しては、人間の眼球の追従運動、視覚の時間積分効果、光刺激強度に対する視覚応答の非線形性にあると言われている。（詳細は、栗田による「ホールド型ディスプレイにおける動画表示の画質」（電子情報通信学会技報、EID99-10、p. 55-60（1999-06））を参照）

LCDがホールド型表示装置であることによる問題を解決するための方法としては、例えば、特表平8-500915号公報（特願平7-503382号）に開示されている方法がある。この方法は、図8（a）に示すように、映像信号の順次フィールド表示情報を1フィールド期間より十分短い期間で液晶パネルに書き込み、図8

（b）に示すように、蛍光ランプを映像信号が書き込まれない時間間隔の一部期間で点灯し、映像信号が書き込まれている時間間隔の一部で消灯することで、CRTのインパルス駆動と同等の効果をLCDにおいて擬似的に実現しようとするものである。（かかる蛍光ランプの点灯方法を、以下においては、パルス幅変調（PWM）調光と称する）

このようなPWM調光を実現するためには、液晶パネルの応答時間と蛍光ランプの応答および残光時間が1フィールド期間に比べて十分短い必要がある。現在最も広く

用いられているツイストネマティック液晶（TNモード液晶）では、応答時間が1フィールド期間と同等レベルのものが商品化されており、また、高速駆動が特徴であるOCB（Optically Compensated Bend）モード液晶では、2分の1フィールド（約8ミリ秒）以下の応答時間が達成されている。

【0008】図9は、従来一般的に使用されている蛍光ランプをPWM調光コントロール信号（a）によりPWM調光したときのランプ電流波形波高値（b）、光出力波形（c）およびOCBモード液晶の駆動信号波形

（d）（ある液晶セルに着目し、1フィールドごとに最高階調と最低階調を交互に表示する場合）を示すタイミング図である。

【0009】図9（d）に示すように、OCBモード液晶の駆動信号波形が高速（3ミリ秒以下）に反応しているのに比較して、図9（c）に示すように、蛍光ランプの光出力における応答および残光時間は長い（10分の1残光時間（光出力が10%にまで低下する時間）で約5ミリ秒）。これにより、ある表示フィールドの終了時点で着目すると、点灯している蛍光ランプの光が消灯し終わる前に、次フィールドへの液晶セルの応答が終了するために、2つの表示フィールドの階調が混ざることになる。かかる現象が、動画を表示した際の動画ボケの発生要因となる。

【0010】また、蛍光ランプに使用されている蛍光体による光量Lの残光時間は、図10（a）に示すように、赤色、緑色、青色の蛍光体でそれぞれ異なる。残光時間は、従来よく用いられている青色発光の蛍光体による光量L' bが一番短く（10分の1残光時間で約0.1ミリ秒）、次いで赤色発光の蛍光体による光量L' rが短く（10分の1残光時間で約3ミリ秒以下）、緑色発光の蛍光体による光量L' gでは、10分の1残光時間で約1/2フィールド期間（約8ミリ秒）にもなる。

【0011】一方、図10（b）に示すように、OCBモード液晶の駆動電圧Vdの応答時間は約3ミリ秒であり、青色および赤色発光蛍光体による光量L' bおよびL' rの残光時間は、液晶パネルの駆動電圧Vdの応答時間と同等およびそれ以下であるが、緑色発光蛍光体による光量L' gの残光時間は、液晶パネルの駆動電圧Vdの応答時間に比較して2倍以上長い。

【0012】したがって、ある表示フィールドの終了時に、次フィールドへの液晶応答が終了した後も緑色発光蛍光体による残光だけが存在するため、従来の蛍光ランプでPWM調光を行い、OCBモード液晶パネルで、例えば図11に示すように、白背景14に黒の動画ウィンドウ15を表示すると、移動方向の輪郭に色の滲み16を伴うことになる。特に、緑色は視感度が高いため目につきやすく、動画の表示品位を大きく悪化させていた。

【0013】よって、本発明は、上記の問題点を解決するものであり、その目的は、蛍光ランプをPWM調光し

液晶パネルで映像を表示した際に、動画ボケや色の滲みなどが生じることのない、表示品位の高い画像を得ることのできる液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、本発明に係る第1の液晶表示装置は、赤色、緑色、および青色発光の蛍光体膜を有する蛍光ランプを点灯回路によりパルス幅変調点灯させて調光し、液晶パネルに映像信号を書き込み、蛍光ランプを液晶パネルのバックライトとして機能させることで映像を表示する液晶表示装置であって、蛍光ランプは、光量が消灯後に点灯時の10分の1になる時間が1ミリ秒以下である緑色発光の蛍光体膜を有することを特徴とする。この場合、緑色発光の蛍光体膜は、ユーロビウム付活ストロンチウムアルミン酸塩からなることが好ましい。

【0015】この第1の液晶表示装置によれば、バックライトとしての蛍光ランプに、光量が消灯後に点灯時の10分の1になる時間、すなわち10分の1残光時間が1ミリ秒以下である緑色発光の蛍光体膜、特に、ユーロビウム付活ストロンチウムアルミン酸塩である $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{Eu}^{2+}$ からなる蛍光体膜を用い、例えば $\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}^{3+}$ （10分の1残光時間が3ミリ秒以下）からなる赤色発光の蛍光体膜を、また、例えば $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17} : \text{Eu}^{2+}$ （10分の1残光時間が0.1ミリ秒以下）からなる青色発光の蛍光体膜を用いることで、光量の10分の1残光時間は赤色、青色、緑色発光の蛍光体膜すべてについて、液晶パネルの駆動電圧のオフ状態に対する応答時間である約3ミリ秒よりも小さくなるため、液晶パネルに動画を表示した場合に、2つの表示フィールドにおける画像が混ざり合って表示内容がぼやけるといういわゆる動画ボケや、緑色発光の蛍光体膜による残光時間のみが長いことに起因した動画の移動方向における輪郭の色滲みによる表示への影響を改善して、表示品位の高い画像を得ることができる。

【0016】前記の目的を達成するため、本発明に係る第2の液晶表示装置は、赤色、緑色、および青色発光の蛍光体膜を有する蛍光ランプを点灯回路によりパルス幅変調点灯させて調光し、液晶パネルに映像信号を書き込み、蛍光ランプを液晶パネルのバックライトとして機能させることで映像を表示する液晶表示装置であって、点灯回路は、パルス幅変調点灯期間において蛍光ランプに流れるランプ電流の波高値が、点灯開始時点から点灯終了時点に向かって所定の割合で減衰するように電流調光制御することを特徴とする。

【0017】この第2の液晶表示装置によれば、点灯回路により蛍光ランプの残光時間を従来に比べて短くすることができるので、液晶パネルに動画を表示した場合に、動画ボケや色滲みによる表示への影響を改善して、表示品位の高い画像を得ることができる。

【0018】前記の目的を達成するため、本発明に係る

第3の液晶表示装置は、それぞれ赤色、緑色、および青色発光の蛍光体膜が形成された赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプを三つの点灯回路によりそれぞれ独立にパルス幅変調点灯させて調光し、液晶パネルに映像信号を書き込み、赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプを液晶パネルのバックライトとして機能させることで映像を表示する液晶表示装置であって、三つの点灯回路は、パルス幅変調点灯期間において蛍光ランプに流れるランプ電流の波高値が、点灯開始時点から点灯終了時点に向かってかつ赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプに応じて異なる度合いで減衰するように電流調光制御することを特徴とする。

【0019】この第3の液晶表示装置によれば、各点灯回路により、赤色、緑色、青色単色蛍光ランプの各残光時間、およびそれらの間の残光時間差を小さくすることができるので、液晶パネルに動画を表示した場合に、動画ボケや色滲みによる表示への影響を改善して、表示品位の高い画像を得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0021】（第1実施形態）図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【0022】図1において、本実施形態による液晶表示装置は、蛍光ランプ51と、蛍光ランプ51をPWM点灯制御して調光する点灯回路61と、液晶パネル1と、液晶パネル1を駆動するドライバ21および22と、ドライバ21および22へ送る信号を処理するコントロール回路3と、映像信号13を受けてピクセル変換などの信号処理を行う映像信号処理回路4と、電源11とから構成されている。

【0023】蛍光ランプ51は、緑色発光蛍光体としてユーロピウム付活ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体、例えば $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、赤色発光蛍光体として例えば $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、および青色発光蛍光体として例えば $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ を混合した蛍光体膜を透光性気密容器の内壁面に有する。

【0024】点灯回路61は、映像信号処理回路4より出力されるPWM調光コントロール信号12を受けてPWM発振信号を発生するPWM発振回路90と、PWM発振信号を受けて電源電圧レベルを変換するDC-DCコンバータ10と、DC-DCコンバータ10より受けた電圧から正弦波を発生するインバータ8と、正弦波を昇圧するトランス7とからなる。

【0025】このような構成において、電源11をオン状態にし、PWM調光コントロール信号12と映像信号13を入力すると、蛍光ランプ51が点灯回路61によりPWM調光されて点灯し、液晶パネル1に映像が表示される。

【0026】ここで、図2に示すように、従来おける緑色発光蛍光体による光量 $L'g$ の残光時間は、約8ミリ秒と液晶パネル1の駆動電圧の応答時間である約3ミリ秒よりも長かったのに対して、本実施形態における緑色発光蛍光体による光量 $Lg$ の残光時間は、10分の1残光時間で1ミリ秒以下となるため、液晶パネル1により動画を表示した場合に、動画ボケや輪郭の色滲みの発生を防止することができる。

【0027】あるいは、動画ボケや輪郭の色滲みが生じていても、視認できない程度の短い時間間隔においてであり動画画質の劣化には影響を与えない。

【0028】（第2実施形態）図3は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態が第1実施形態と異なるのは、蛍光ランプの蛍光体を従来の構成とし、点灯回路によるランプ電流制御方法を変更した点にある。

【0029】図3において、本実施形態による液晶表示装置は、蛍光ランプ50と、蛍光ランプ50をPWM点灯および電流減衰点灯制御して調光する点灯回路62

と、液晶パネル1と、液晶パネル1を駆動するドライバ21および22と、ドライバ21および22へ送る信号を処理するコントロール回路3と、映像信号13を受けてピクセル変換などの信号処理を行う映像信号処理回路4と、電源11とから構成されている。

【0030】蛍光ランプ50は、従来と同様の赤色、緑色、および青色発光の蛍光体を混合した蛍光体膜を透光性気密容器の内壁面に有する。

【0031】点灯回路62は、映像信号処理回路4より出力されるPWM調光コントロール信号12を受けてPWM発振/電流制御信号を発生するPWM発振/電流制御回路91と、PWM発振/電流制御信号を受けて電源電圧レベルを変換するDC-DCコンバータ10と、DC-DCコンバータ10から受けた電圧より正弦波を発生するインバータ8と、正弦波を昇圧するトランス7とからなる。

【0032】このような構成において、電源11をオン状態にし、PWM調光コントロール信号12と映像信号13を入力すると、蛍光ランプ50が点灯回路62によりPWM調光されて点灯し、液晶パネル1に映像が表示される。

【0033】ここで、PWM発振/電流制御回路91は、図4のタイミング図に示すように、ランプ電流の波高値（図4（b））が、PWM調光コントロール信号12（図4（a））が論理「H」の活性状態になった直後に急激に立ち上がり、PWM調光コントロール信号12が論理「H」の間所定の度合いで減衰していくような電流調光制御を行う。

【0034】このように蛍光ランプ50の点灯制御を行うことで、PWM調光コントロール信号12が論理

「L」の非活性状態になる直前では、ランプ電流の波高

値が低く蛍光ランプ50は消灯寸前であるため、蛍光ランプ50の発光量(図4(c))において、PWM調光コントロール信号12が非活性になった後の残光時間が短くなる。その結果、液晶パネル1に動画を表示した際には、PWM調光の残光時間が短く改善されているため、動画ボケが改善され高画質な画像を得ることができる。

【0035】(第3実施形態)図5は、本発明の第3実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【0036】図5において、本実施形態による液晶表示装置は、透光性気密容器の内壁面にそれぞれ赤色、緑色、青色発光の蛍光体膜が形成された三種類の単色蛍光ランプ5r、5g、5bと、三種類の単色蛍光ランプ5r、5g、5bそれぞれを独立に点灯させる点灯回路6r、6g、6bとから構成されたバックライト、液晶パネル1、液晶パネル1を駆動するドライバ21および22、ドライバ21および22へ送る信号を処理するコントロール回路3、映像信号13の処理を行うとともに、各点灯回路6r、6g、6bへ送るPWM調光コントロール信号12を発生する映像信号処理回路4、および電源11から構成されている。

【0037】各点灯回路6r、6g、6bは、第2実施形態における点灯回路62と同じ構成であり、各PWM発振/電流制御回路9r、9g、9bは、ランプ電流の波高値が、PWM調光コントロール信号12が論理「H」の活性状態になった直後に急激に立ち上がり、PWM調光コントロール信号12が論理「H」の間所定の割合で減衰していくような電流調光制御を行うため、PWM調光の残光時間が短く改善される。

【0038】さらに、各PWM発振/電流制御回路9r、9g、9bは、ランプ電流の波高値を減衰させる度合いが各点灯回路6r、6g、6bごとに異なるように構成されている。これにより、赤色、緑色、および青色単色蛍光ランプ5r、5g、および5b間の残光時間のずれを改善することができる。例えば、図10(a)に示したように、青色発光蛍光体による光量L' bの残光時間よりも、緑色発光蛍光体による光量L' gの残光時間は7ミリ秒以上も長い。PWM調光の点灯期間において、青色単色蛍光ランプ5bのランプ電流の減衰率よりも、緑色単色蛍光ランプ5gのランプ電流の減衰率を大きく設定することで、緑色単色蛍光ランプ5gの残光時間が短縮されて、見かけの残光時間の差が小さくなる。この結果、液晶パネル1に動画を表示した場合には、赤色、緑色、青色単色蛍光ランプ5r、5g、5bごとの残光時間の差が小さく改善されているため、動画輪郭の色滲みが改善されることになる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、蛍光ランプをPWM調光し液晶パネルで

映像を表示した際に、動画ボケや色の滲みなどが生じることのない、表示品位の高い画像を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の第1実施形態における蛍光ランプの各色発光蛍光体による残光時間特性を実線で、従来例における蛍光ランプの緑色発光蛍光体による残光時間特性を破線で示す図

【図3】 本発明の第2実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図4】 図3に示す液晶表示装置のPWM調光コントロール信号(a)、ランプ電流の波高値(b)、および蛍光ランプの発光量(c)を示すタイミング図

【図5】 本発明の第3実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図6】 従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図7】 一つの従来例による液晶表示装置における液晶パネルへの映像信号書き込みタイミング(a)および蛍光ランプの点灯/消灯状態(b)を示す図

【図8】 他の従来例による液晶表示装置における液晶パネルへの映像信号書き込みタイミング(a)および蛍光ランプの点灯/消灯状態(b)を示す図

【図9】 他の従来例による液晶表示装置のPWM調光コントロール信号(a)、ランプ電流の波高値(b)、蛍光ランプの光出力(c)、およびOCBモード液晶パネルの駆動電圧(d)を示すタイミング図

【図10】 従来の液晶表示装置における蛍光ランプの各色発光蛍光体による残光時間特性(a)およびOCBモード液晶パネルの駆動電圧の応答時間特性(b)を示す図

【図11】 従来の液晶表示装置において液晶パネルに動画(黒ウインドウ)を表示させた例を示す図

【符号の説明】

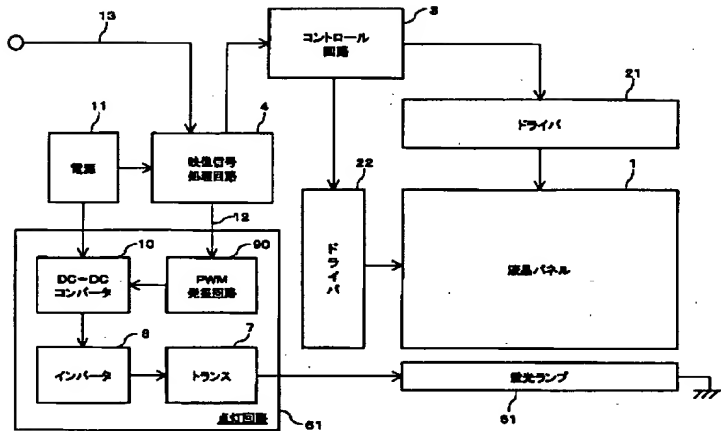
- 1 液晶パネル
- 21、22 ドライバ
- 3 コントロール回路
- 4 映像信号処理回路
- 50、51 蛍光ランプ
- 5r 赤色単色蛍光ランプ
- 5g 緑色単色蛍光ランプ
- 5b 青色単色蛍光ランプ
- 60、61、62、6r、6g、6b 点灯回路
- 7 トランス
- 8 インバータ
- 90 PWM発振回路
- 91、9r、9g、9b PWM発振/電流制御回路
- 10 DC-DCコンバータ
- 11 電源

12 PWM調光コントロール信号  
13 映像信号  
14 白背景

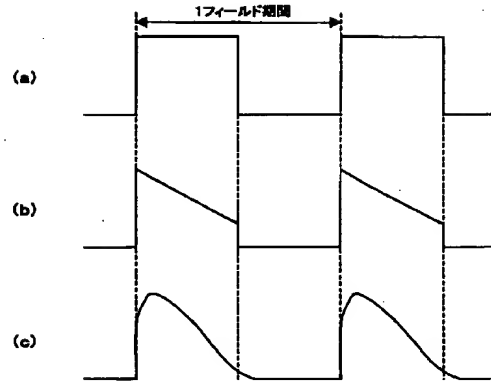
\* 15 黒ウインドウ  
16 輪郭の色滲み

\*

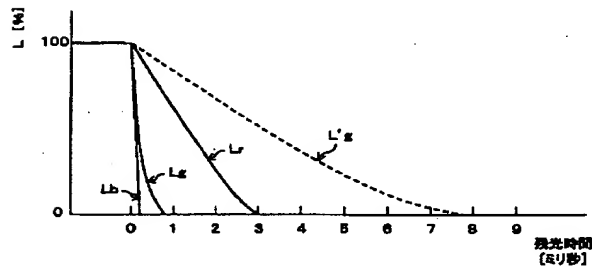
【図1】



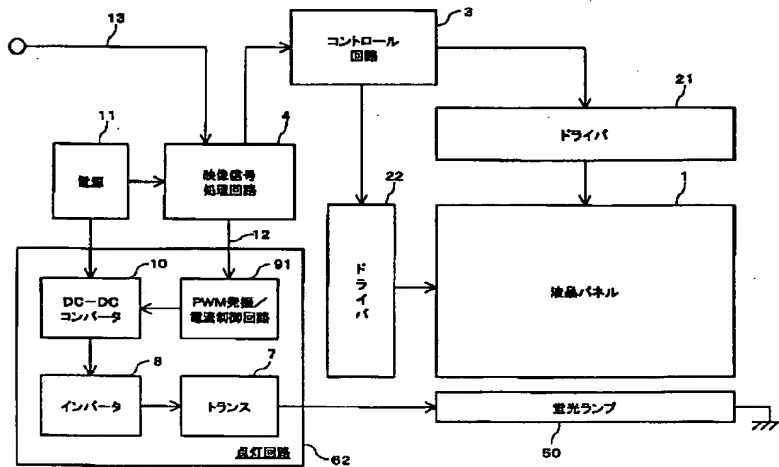
【図4】



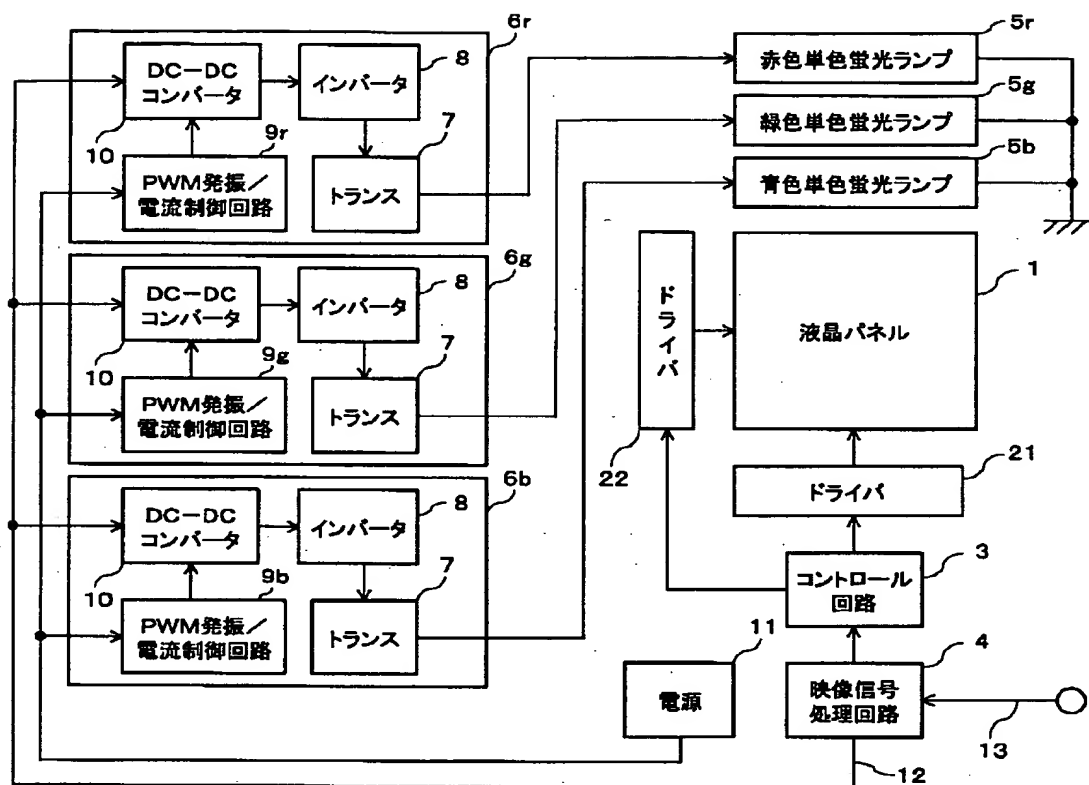
【図2】



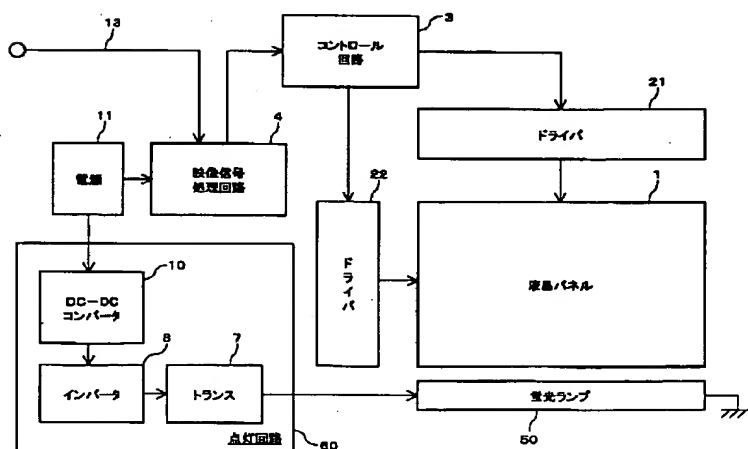
【図3】



【図5】

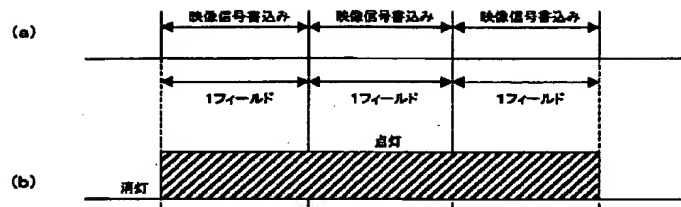


【圖 6】

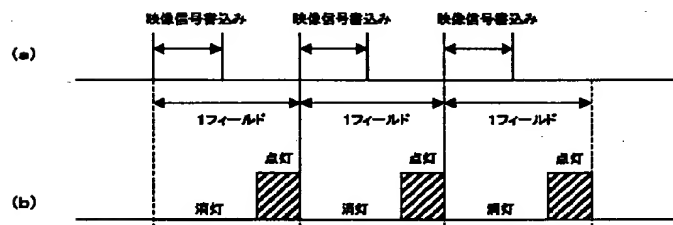




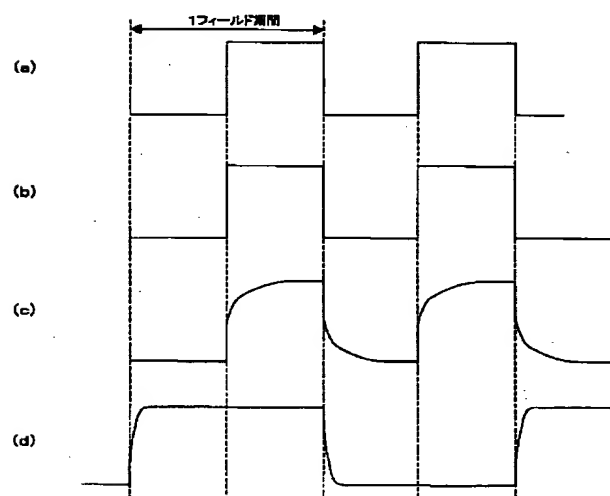
【図7】



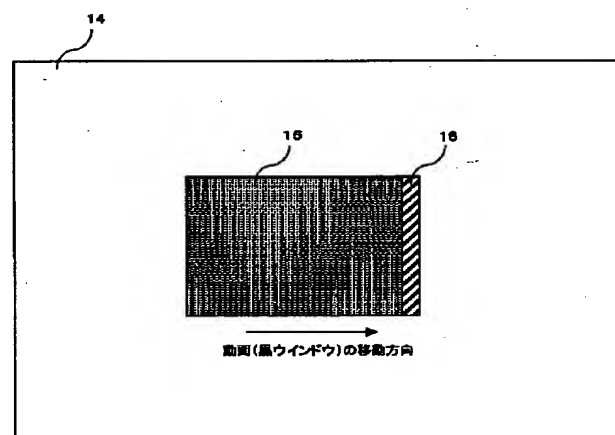
【図8】



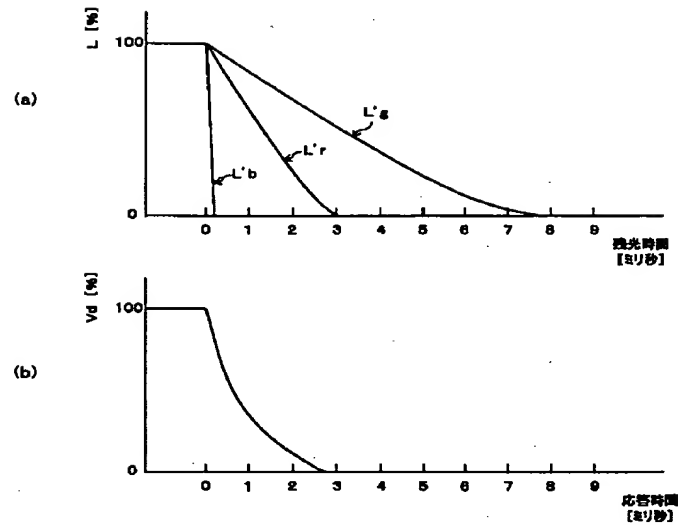
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 G 3/36

H 0 1 J 61/44

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

H 0 1 J 61/44

テーマコード (参考)

5 G 4 3 5

N

(72)発明者 山下 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム (参考) 2H093 NA16 NC42 ND01 ND60 NE10

4H001 CA02 CA07 XA08 XA13 XA38  
YA63

5C006 AA22 BB11 EA01 FA11

5C043 AA20 BB04 CC09 DD28 EB04

5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD07

EE19 EE29 JJ01 JJ02 JJ04

JJ05 KK43

5G435 AA04 BB03 BB12 BB15 EE26

GG26 GG27